

Розробка моделей сегрегації елементів управління інфраструктурними проектами із застосуванням моношаблону при безпеко-орієнтованому управлінні

Д. С. Кобилкін, О. Б. Зачко, Н. П. Корогод, Д. О. Тимченко

Проведено комплексне дослідження процесу декомпозиції та сегрегації елементів управління інфраструктурними проектами із застосуванням моношаблону при впливі змін та безпеко-орієнтованому управлінні. Застосування інструментарію управління проектами, програмами та портфелями проектів дало змогу провести узагальнення процесу структурної декомпозиції інфраструктурних проектів та особливостей сегрегації елементів управління із застосуванням моношаблону та положень безпеко-орієнтованого управління. Це важливо через особливості формування і планування інфраструктурних проектів: змісту, вимог до структури та цінностей, серед яких ключова це – безпека. Таким чином розроблено концептуальну модель-схему моношаблону при безпеко-орієнтованому управлінні, що включає три блоки проектного управління. Це дало змогу покращити процес планування інфраструктурних проектів. Розроблено модель-схему і запропоноване застосування системи фільтру елементів та параметрів управління інфраструктурним проектом при безпеко-орієнтованому управлінні. Система дозволяє здійснити процес сегрегації необхідних елементів і параметрів управління інфраструктурним проектом при застосуванні моношаблону. Описано вплив та наслідки застосування на основі проектних параметрів. Представлено формалізовану модель процесу сегрегації елементів і параметрів управління інфраструктурним проектом на рівні моношаблону при безпеко-орієнтованому управлінні. Описано процес переходу структурно декомпонованих елементів та параметрів управління крізь систему фільтру. В ході даного процесу здійснюється вплив проектних факторів проактивного управління, внутрішнього проектного оточення, вплив змін та опору системи на сформовані структурно декомпоновані блоки моношаблону. Розроблені в ході дослідження моделі доповнюють інструментарій управління проектами та дають можливість на якісному рівні здійснювати процес планування інфраструктурних проектів.

Ключові слова: інфраструктурний проект, вплив змін, декомпозиція проекту, безпеко-орієнтоване управління, моно шаблони.

1. Вступ

Вплив турбулентного середовища динамічних змін життєдіяльності людини, зростаюча кількість надзвичайних ситуацій і подій, формують та здійснюють критичне навантаження на системи критичної інфраструктури і комплекси інфраструктурних проектів. Зокрема за останню декаду тільки в Україні була реалізована та впроваджується низка великих інфраструктурних проектів. Се-

ред них: “Будівництво нового Бескидського тунелю”; “Будівництво нового безпечного конфайнмента”; “GO Highway”; “Завод з переробки рідких радіоактивних відходів”; “Проекти впровадження технологій 3G і 4G в Україні” та інші. На сьогодні існують різні стандарти проектного управління, розроблені та апробовані моделі і методи планування та реалізації проектів. Однак стан речей вказує на те, що існуючі стандарти, моделі та методи більше не можуть у повній мірі забезпечувати баланс якості, безпеки і життєдіяльності середовища та стейкхолдерів проектів.

Тому формується необхідність синергії наявних знань з метою розробки нової парадигми детальної структуризації інфраструктурних проектів, розробки моношаблонів та сегрегації елементів управління при плануванні, реалізації, впровадженні та функціонуванні на різних рівнях та етапах проектів такого типу. Існує необхідність врахування динаміки та впливу змін, взаємодії середовища та мультипараметричного оточення проекту із застосуванням засад безпекології та використанням безпеко-орієнтованого управління. Таким чином, дослідження процесу сегрегації елементів управління при застосуванні моношаблонів саме інфраструктурних проектів та розробка їх моделей з оцінкою впливу змін та безпеко-орієнтованого управління є актуальним завданням.

2. Аналіз літературних даних та постановка проблеми

Дослідження науково-практичних підходів в управлінні проектами, програмами та портфелями проектів сьогодні активно проводяться науковцями у всьому світі. В напрацюваннях доповнюються та формуються нові стандарти і методології в галузі управління проектами, зокрема дослідження процесів управління проектами, їх структурна декомпозиція, вибір та відбір елементів управління та узагальнюються питання управління змінами. Однак у своїх працях науковці основну увагу приділяли базовому дослідженню проектного менеджменту у сфері декомпозиції проектів, відбору елементів управління, впливу змін на проект, розробці моделей і механізмів при проектно-орієнтованому управлінні.

Зокрема у роботах [1–3] досліджено проблематику ментального простору проектів, як середовища для інтелектуального збору даних, питання мобільності та гнучкості проектів, що лежать в основі успіху впровадження проектів та програм, організаційної зрілості проектів, а також розробку творчого потенціалу керівників проектів: визначення компонентів та результатів досліджень, однак дані результати не у повній мірі можливо адаптувати до застосування в процесу відбору елементів управління інфраструктурними проектами.

У роботі [4] досліджено проблематику управління пріоритетами ІКТ-проектів в програмі організаційного розвитку у складних динамічно змінних умовах та пошуку і формування нових підходів до управління проектами, програмами та портфелями проектів в умовах невизначеності, проте не описано вплив таких змінних на розвиток інфраструктурних проектів при застосуванні моношаблонів [5].

Важливим елементом управління проектами є управління ризиками, зокрема розробки методів оптимального управління професійними ризиками при реалізації проектів, програм та портфелів проектів. Однак при плануванні ін-

фраструктурних проектів та сегрегації елементів управління професійні ризики не є основним видом ризику, що повинен бути врахованим [6]. Також важливу роль відіграють дослідження проривних компетенцій в управлінні інноваційними проектами та програмами і керування компетентностями при управлінні IT проектами, часткові положення яких можливо адаптувати до застосування у інфраструктурних проектах [7, 8]. У роботах [9, 10] здійснено дослідження процесу моделювання участі зацікавлених сторін в управлінні командами в умовах багатопроєктного проекту та особливостей застосування методу формування методології управління проектами, однак не описано процес їх взаємодії в умовах інфраструктурних проектів.

У роботах [11, 12] досліджено процес оптимізації завдань із захисту інформаційних і комунікаційних транспортних систем і можливості формування узагальненої інформаційної моделі об'єкта, проте при оптимізації не враховані особливості структурної декомпозиції інфраструктурних проектів та їх унікального набору елементів управління. Також розроблено модель управління змінами, описано її застосування у проектах з розробки програмного забезпечення, а також запропоновано підходи до управління змінами проекту, що базується на управлінні конфігурацією проектів для розробки складних проектів, однак дані підходи лише частково враховують особливості конфігурації інфраструктурних проектів [13, 14].

У працях [15, 16] описано дослідження процесу управління проектною інформацією на основі будівництва інформаційних моделей та будівельної інформації та розробкою моделі продукт-проект, побудованої на основі проектно-орієнтованого підходу для планування WBS-структур в складних проектних системах, проте у повній мірі інтегрувати дані результати для декомпозиції та побудови моношаблону інфраструктурних проектів є проблематично. Проблематика безпеко-орієнтованого управління зацікавленими сторонами в проектах цивільного захисту описана в роботі [17], однак не описано можливість застосування при плануванні інфраструктурних проектів. Проблематика управління змінами у складних проектів в контексті управління конфігурацією, інформацією описано у роботі [18]. Загальні положення декомпозиції проектів та застосування структур розподілу робіт до життєвого циклу управління проектами описані у працях, проте в них не враховано вплив проектних змін в процесі сегрегації елементів управління проектами [19, 20].

Здійснивши огляд наукових досліджень і отриманих результатів можемо стверджувати, що в них не в повній мірі або зовсім не розглянуто проблематику планування, впливу змін, структуризації та декомпозиції саме інфраструктурних проектів.

3. Мета і завдання дослідження

Метою дослідження є розробка моделей сегрегації елементів управління інфраструктурними проектами із застосуванням моношаблону при безпеко-орієнтованому управлінні і врахуванні турбулентного середовища проекту та можливого впливу змін на проект на різних фазах життєвого циклу. Це дасть можливість на практичному рівні здійснювати планування інфраструктурних

проектів шляхом застосування моношаблонів та сегрегації елементів і параметрів управління.

Для досягнення мети були поставлені наступні завдання:

- здійснити концептуалізацію моношаблону інфраструктурного проекту при безпеко-орієнтованому управлінні;
- розробити модель-схему процесу застосування систем фільтру елементів та параметрів управління інфраструктурним проектом при безпеко-орієнтованому управлінні проекту;
- здійснити формалізацію процесу сегрегації елементів та параметрів управління інфраструктурним проектом на рівні моношаблону при безпеко-орієнтованому управлінні із представленням моделі.

4. Матеріали і методи дослідження процесу сегрегації елементів управління інфраструктурними проектами

Інфраструктурні проекти є комплексними проектами, і сьогодні реалізуються у всіх сферах життєдіяльності людини, зокрема й на об'єктах критичної інфраструктури. Дані об'єкти під дією різних проектно прогнозованих та непередбачуваних факторів можуть нести загрозу та здійснювати негативний вплив на безпеку і життєзабезпечення людей. Тому до таких об'єктів висуваються особливі проектні вимоги, зокрема щодо проектування, реалізації, впровадження та їх функціонування.

Комплексність інфраструктурних проектів полягає перш за все у складності реалізації, їх багатфакторністю і багатокритеріальністю, складному процесі планування, декомпозиції та урахування різних факторів, турбулентних змін, що постійно пливають на проект. Вирішення проблематики реалізації інфраструктурних проектів потребує чіткої декомпозиції такого типу проекту, систематизації знань та проведення на основі використання проектно-орієнтованого підходу комплексного узагальнення елементів. Вони формують багатокритеріальне середовище безпеко-орієнтованого управління декомпозицією інфраструктурного проекту. Слід здійснити розробку концептуальної моделі моношаблону інфраструктурного проекту, адаптованої до застосування при плануванні моно, мега та мета інфраструктурних проектів. Також необхідно сформувати формалізовану модель сегрегації елементів управління інфраструктурного проекту на рівні моношаблону проекту при безпеко-орієнтованому управлінні шляхом застосування системи фільтрів проекту. Реалізація комплексу заходів дасть можливість більш детально та якісно здійснювати процес декомпозиції та управління плануванням інфраструктурних проектів забезпечивши їх супровід на різних фазах життєвого циклу проекту.

При вирішенні наукових завдань застосовувався метод системного аналізу – з метою вивчення предметної області процесу декомпозиції інфраструктурних проектів при впливі змін, аналізу відомих моделей і розробки нових. Інструментальні засоби моделювання – для формального представлення причинно-наслідкових зв'язків елементів середовища проекту. Аналіз термінологічної бази з управління проектами, програмами та портфелями проектів – для визначення відповідності використаної термінології та положень до стандартів з уп-

равління проектами. Методи проактивного та реактивного управління – для оцінки можливості прогнозування розвитку проекту та реагування на відхилення. Метод експертної оцінки – для визначення ключових елементів моношаблону інфраструктурного проекту.

5. Результати дослідження процесу сегрегації елементів управління інфраструктурними проектами із застосування моношаблону при безпеко-орієнтованому управлінні

5.1. Формування концепції моношаблону інфраструктурного проекту при безпеко-орієнтованому управлінні

Формування передумов успішної реалізації інфраструктурних проектів передбачає проведення комплексу першочергових заходів із проектної декомпозиції інфраструктурного проекту з розподілом ресурсозатрат проекту та врахуванню параметрів впливу безпеко-орієнтованого управління.

Структурна декомпозиція інфраструктурного проекту лежить у площині чіткого розподілу організаційних структур на мікро- та макрорівні. Це в свою чергу потребує ідентифікації наявних ієрархічних залежностей, врахування параметрів впливу проектних змін, турбулентного проектного середовища, що в свою чергу впливає на забезпеченість проекту ресурсами на різних фазах життєвого циклу проекту. Ресурсозатрати інфраструктурних проектів на відмінну від типових проектів іншого класифікаційного призначення у більшості випадків будуть вищими через урахування при плануванні параметрів безпеки проекту. Проте збільшення вартості проекту забезпечуватиме нормальні умови функціонування проекту та безпечні умови життєдіяльності людей.

Враховуючи вищеописане стверджуємо, що в процесі аналізу складових параметрів управління інфраструктурним проектом та структурної декомпозиції на етапі його планування, важливим етапом є поєднання сукупних факторів проектного управління в єдиній уніфікованій системі. Вона включає ідентифікацію залежностей параметрів проекту, функціонування ядра та вплив турбулентного середовища проекту. Таким чином, на основі системного аналізу нами сформована узагальнена модель безпеко-орієнтованого управління структурною декомпозицією інфраструктурного проекту [21–24].

Ядро інфраструктурного проекту є багатокритеріальною, поліфункціональною системою контролю та прийняття управлінських рішень, що формує базову структуру проекту у вигляді моношаблону типового проекту із врахуванням параметрів управління проектом. Контроль та прийняття управлінських рішень приймається на різних рівнях та підрівнях системи, що сформовані внаслідок структурної декомпозиції інфраструктурного проекту на організаційні структури, блоки, та елементи управління проектом. В більшості випадків сформовані організаційні структури матимуть перехресні зв'язки, що позитивно впливатиме на хід впровадження проектів. Це зумовлено зменшенням навантаження системи управління проектом на опрацювання вхідних параметрів та змінних, та дозволить забезпечити ресурсопотреби проекту та утримувати його часові параметри, впроваджувати безпекологічні стандарти на усіх етапах планування та впровадження проекту.

Безпекологічні стандарти управління інфраструктурним проектом забезпечується застосуванням положень та інструментарію безпеко-орієнтованого управління проектами, де параметри безпеки ставляться на одному рівні, або вище за якість, час та витрати. Вони включають в себе безпеку учасників проекту, стейкхолдерів, виконавців, користувачів, навколишнього середовища та ін. Набір компонентів проектного управління інфраструктурним проектом включає в себе можливість застосування елементів проактивного та реактивного управління, реагування на зміни та управління ними, застосування положень ризик менеджменту та ін. Причому їх кількість не обмежується на жодному з рівнів узагальненої моделі безпеко-орієнтованого управління структурною декомпозицією інфраструктурного проекту.

Проведені дослідження реалізації комплексних проектів вказали на ряд особливостей та принципових відмінностей, що супроводжують проекти при їх плануванні та практичній реалізації. Детальне планування інфраструктурних проектів лежить у площині застосування певного типу “стандартів проекту”, “форми проекту” або “моношаблону проекту”.

Моношаблон інфраструктурного проекту – це чітко декомпонована, на основі аналізу типових реалізованих проектів, структура базових параметрів проекту, що дає змогу оптимізувати процес планування проекту. У процесі застосування моношаблону існує потреба врахування концептуальних особливостей планування проекту та формування його унікальних параметрів та елементів. Однак слід враховувати, що такі параметри та елементи можуть відрізнятися в залежності від рівня проекту, його територіального розміщення та багатьох інших параметрів та факторів проектного середовища. Наприклад інфраструктурний проект “GO Highway” між Польщею та Україною. При його реалізації застосовувався типовий моношаблон будівництва доріг та логістичних розв’язок. Оскільки реалізація інфраструктурних проектів із будівництва доріг та логістичних розв’язок має типову структуру, використані технології та підхід до впровадження – це дало змогу оптимізувати процес планування проекту. Оскільки не потрібно було в процесі планування проекту винаходити принципи побудови доріг, розв’язок, технічних засобів. Варто лише урахувати регіональні особливості, стан турбулентного середовища, оточення проекту та його масштаб.

Таким чином сформована концептуальна модель-схема моношаблону інфраструктурного проекту (рис. 1). Вона схематично візуалізує структуру побудови моношаблону інфраструктурного проекту із детальним представленням рівнів та елементів управління та взаємодії.

Модель-схему можна поділити на 3 формальні рівні “фундаментальний”, “інструментальний” та “композиційний”.

Фундаментальний рівень концептуальної модель-схеми моношаблону лежить в основі моношаблону інфраструктурного проекту, оскільки сформована із базових елементів, що формують будь-який проект. До них віднесемо вимоги чинних стандартів проектного управління (PMBOK, P2M, PRINCE 2) [25, 26], та застосування принципів методології Agile-менеджменту), стратегію реалізації конкретного інфраструктурного проекту, проектні вимоги і вплив турбулентного проектного оточення. Формально це можна записати виразом (1)

$$L_1 = \langle Lt; Ls; Lr \rangle, \quad (1)$$

де L_1 – “фундаментальний рівень” концептуальної модель схеми моношаблону інфраструктурного проекту; Lt – стандарти з управління проектами, програмами та портфелями проектів; Ls – стратегія інфраструктурного проекту; Lr – проектні вимоги інфраструктурного проекту.

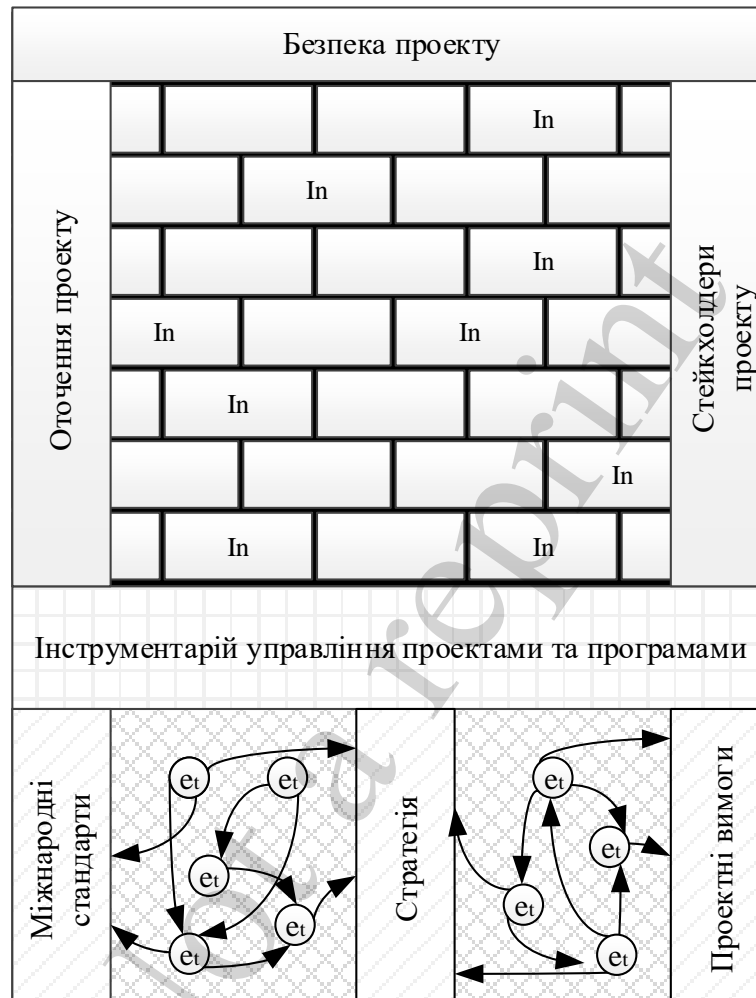


Рис. 1. Концептуальна модель-схема моношаблону інфраструктурного проекту: In – блок структурної декомпозиції інфраструктурного проекту; e_t – турбулентне середовище інфраструктурного проекту

При чому вплив турбулентного середовища проекту запишемо виразом (2)

$$e_t \Rightarrow \begin{bmatrix} Lt \\ Ls \\ Lr \end{bmatrix}, \text{ при чому } e_t \in [0;1]. \quad (2)$$

“Інструментальний рівень” концептуальної модель-схеми моношаблону сформований із інструментарію управління проектами, програмами та портфе-

лями проектів, що застосовується при використанні моношаблону інфраструктурного проекту: моделі, методи, механізми, системний аналіз, експертні оцінки, інструментальні засоби моделювання і т.д. Він є платформою, що поєднує рівні L_1 та L_3 . Формально можемо записати це виразом (3).

$$L_2 = [Li_1; Li_n; Li_{n+1}], \quad (3)$$

де L_2 – “інструментальний рівень” концептуальної моделі схеми моношаблону інфраструктурного проекту; Li_1 – інструментарій управління інфраструктурним проектом при застосуванні моношаблону, залежить від виду, рівню проекту його масштабу.

“Структурний рівень” концептуальної моделі схеми моношаблону складається із сформованих блоків структурної декомпозиції інфраструктурного проекту I_n , елементів зовнішнього та внутрішнього оточення проекту, стейкхолдерів та параметрів безпеки (4).

$$L_3 \Rightarrow I_n = \langle Le; Lh; Lf \rangle, \quad (4)$$

де L_3 – “структурний рівень” концептуальної моделі схеми моношаблону інфраструктурного проекту; Le – оточення інфраструктурного проекту; Lh – стейкхолдери інфраструктурного проекту; Lf – параметри безпеки, що забезпечують успіх реалізації проекту та подальшу його безпечну експлуатацію.

“Структурний рівень” L_3 є верхнім рівнем та операційним центром в структурі концептуальної моделі моношаблону, на якому здійснюється практичне застосування параметрів та елементів управління рівнів L_1 та L_2 .

5. 2. Розробка модель-схеми процесу застосування систем фільтру елементів та параметрів управління інфраструктурним проектом при безпеко-орієнтованому управлінні проектом

Елементи та параметри управління інфраструктурним проектом при використанні моношаблонів застосовуються впродовж усього життєвого циклу проекту. Однак їх найбільший вплив здійснюється на етапі планування проекту, коли здійснюється структурна декомпозиція проекту із формуванням необхідних параметрів проекту. На даному етапі вкрай важливо забезпечити формування лише проектного набору параметрів та застосування певного набору елементів управління. Тому виникає завдання із формування “певного, нового” механізму “системи фільтру елементів та параметрів управління проектом”.

Таким чином на основі проектно-орієнтованого підходу та системного аналізу сформована модель-схема системи фільтру елементів управління інфраструктурним проектом при безпеко-орієнтованому управлінні (рис. 2). Дана модель – схема візуалізує схематично структуру фільтру інфраструктурного проекту, що застосовується для відбору необхідних елементів та параметрів управління.

Система фільтру елементів та параметрів управління інфраструктурним проектом є системою безперебійного процесу забезпечення інфраструктурного проє-

кту сегрегованими параметрами та елементами управління при застосуванні моношаблонів проектів та безпеко-орієнтованого управління. Дані фільтри можуть мати різну структуру та компоненти, проте для інфраструктурних проектів їх базова структура є тришаровою DSR платформою із оболонками фільтру.

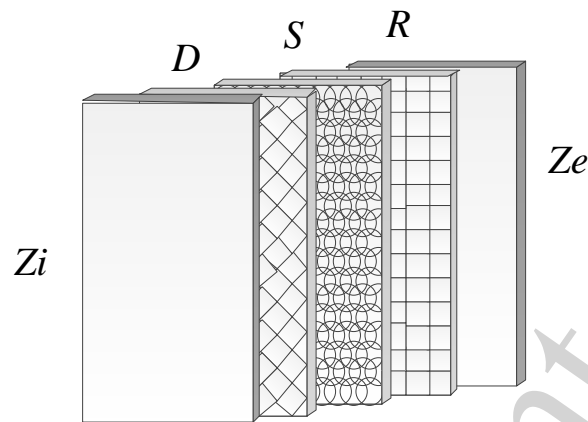


Рис. 2. Модель-схема системи фільтру елементів та параметрів управління інфраструктурним проектом при безпеко-орієнтованому управлінні

Першим шаром системи фільтру є шар D , на якому здійснюється сегрегація елементів та параметрів управління структурною декомпозицією інфраструктурного проекту, що можна описати виразом (5).

$$[Kcd_1; Kcd_n; Kcd_{n+1}] \rightarrow D \rightarrow [Kcd'_1; Kcd'_n; Kcd'_{n+1}],$$

при чому

$$n \in [0; \infty], \quad (5)$$

де $Kcd_1; Kcd_n; Kcd_{n+1}$ – елементи та параметри управління структурною декомпозицією інфраструктурного проекту; $Kcd'_1; Kcd'_n; Kcd'_{n+1}$ – елементи та параметри управління структурною декомпозицією інфраструктурного проекту, що пройшли систему фільтру.

Другим шаром системи фільтру є шар S , на якому здійснюється сегрегація елементів та параметри управління безпекою інфраструктурного проекту, що можна описати виразом (6).

$$[Kcs_1; Kcs_n; Kcs_{n+1}] \rightarrow S \rightarrow [Kcs'_1; Kcs'_n; Kcs'_{n+1}],$$

при чому

$$n \in [0; \infty], \quad (6)$$

де $Kcs_1; Kcs_n; Kcs_{n+1}$ – елементи та параметри управління безпекою інфраструктурного проекту; $Kcs'_1; Kcs'_n; Kcs'_{n+1}$ – елементи та параметри управління безпекою інфраструктурного проекту, що пройшли систему фільтру.

Третій шар системи фільтру є шар R , на якому здійснюється сегрегація елементів управління ресурсним забезпеченням інфраструктурного проекту, що можна описати виразом (7).

$$[Kcr_1; Kcr_n; Kcr_{n+1}] \rightarrow R \rightarrow [Kcr'_1; Kcr'_n; Kcr'_{n+1}],$$

при чому

$$n \in [0; \infty], \quad (7)$$

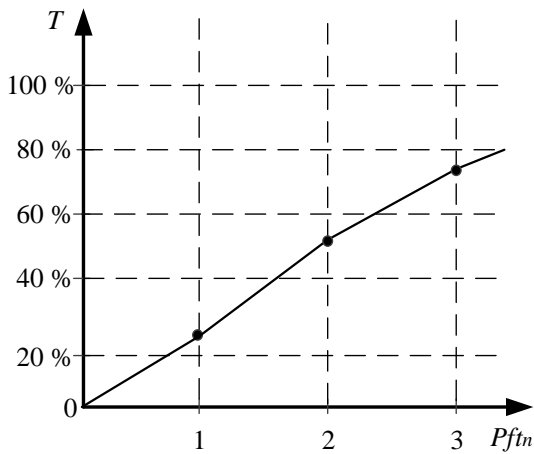
де $Kcr_1; Kcr_n; Kcr_{n+1}$ – елементи та параметри управління ресурсним забезпеченням інфраструктурного проекту; $Kcr'_1; Kcr'_n; Kcr'_{n+1}$ – елементи та параметри управління ресурсним забезпеченням інфраструктурного проекту, що пройшли систему фільтру.

Усі три шари системи фільтру елементів та параметрів управління інфраструктурним проектом здійснюють сегрегацію елементів та параметрів управління шляхом взаємодії шарів, їх структури та впливу оболонок системи фільтру (зовнішнього Zi та внутрішнього Ze оточення проекту), що описується залежністю (8).

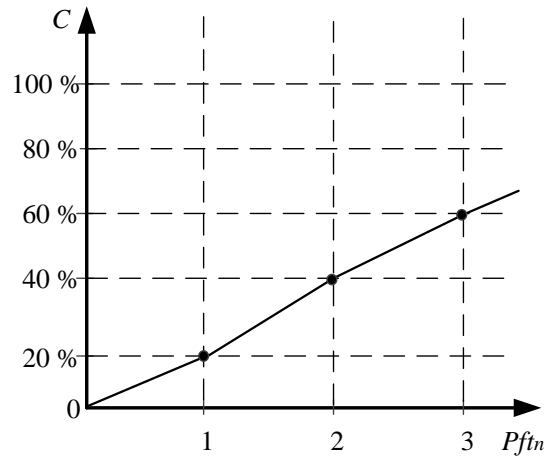
$$Zi \rightarrow [D; S; R] \rightarrow Ze. \quad (8)$$

Параметри функціонування шарів системи фільтру проекту є змінними та формуються в залежності від специфіки інфраструктурного проекту, його типу, масштабу. В залежності від цього вони можуть мати різні кількісні та якісні значення. Кількість шарів системи фільтру та загальна кількість таких систем визначаються на рівні планування проекту. Проте слід враховувати, що збільшуючи кількість систем фільтрів чи шарів при плануванні проекту збільшується основні параметри проекту, що визначені міжнародними стандартами з управління проектами, програмами та портфелями проектів (час, вартість, якість та запропонований нами параметр безпеки проекту), рис. 3, *a–г*.

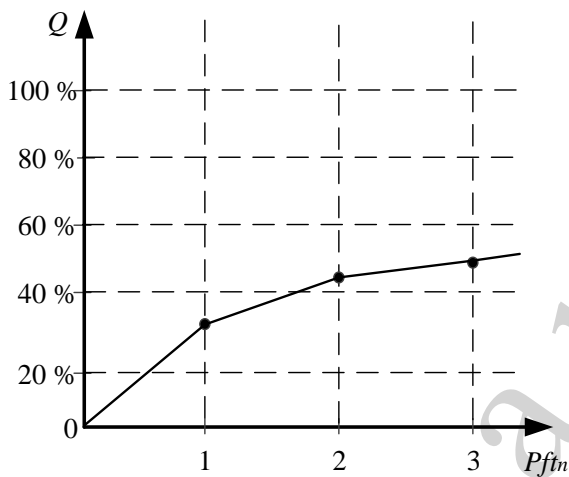
Провівши аналіз графіків залежностей варто відмітити наступне. При збільшенні кількості або шарів систем фільтрів проекту, збільшується: час (рис. 3, *a*) реалізація проекту на 25 % та вартість (рис. 3, *б*) його реалізації на 20 % на кожному етапі, що відповідно є негативним фактором при плануванні інфраструктурних проектів. Однак слід відмітити, що таке зростання призводить до підвищення якості проекту (рис. 3, *в*) на 30 % на 1 етапі із наступним зростанням до значення близько 50–52 % на 3 етапі. Та безпеки проекту (рис. 3, *г*) в середньому на 30 % на кожному етапі. Тому застосування такого підходу є доцільним та обґрунтованим.



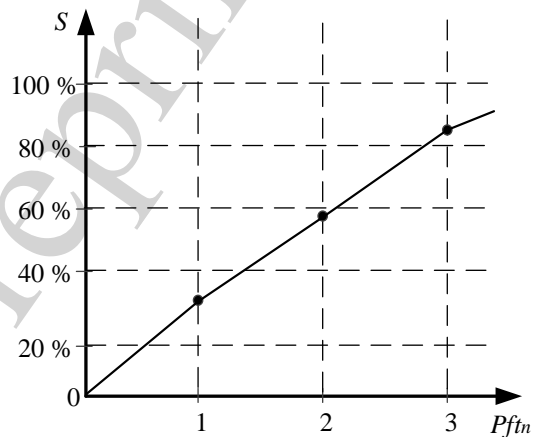
a



б



в



з

Рис. 3. Графік залежності кількісно-якісних параметрів зміни: *a* – часу впровадження інфраструктурних проектів від застосування систем фільтрів проекту; *б* – вартості впровадження інфраструктурних проектів від застосування систем фільтрів проекту; *в* – якості при впровадженні інфраструктурних проектів від застосування систем фільтрів проекту; *з* – безпечових параметрів впровадження інфраструктурних проектів від застосування систем фільтрів проекту; *T* – час реалізації інфраструктурного проекту; *C* – вартість реалізації інфраструктурного проекту; *Q* – якість продукту інфраструктурного проекту; *S* – безпекові параметри інфраструктурного проекту; Pft_n – кількісні параметри системи фільтру проекту

5. 3. Формалізація процесу сегрегації елементів та параметрів управління інфраструктурним проектом на рівні моношаблону при безпеко-орієнтованому управлінні

Слід зауважити, що сегрегація елементів управління інфраструктурним проектом шляхом застосування системи фільтру при застосуванні моношаблонів та безпеко-орієнтованого управління є комплексним організаційно-

технічним процесом. Відповідно до цього нами сформована формалізована модель сегрегації елементів управління інфраструктурним проектом на рівні моношаблону при безпеко-орієнтованому управлінні (рис. 4). Модель формально візуалізує процес відбору елементів та параметрів управління інфраструктурним проектом із застосуванням моношаблону. Модель може застосовуватися при проведенні експертного оцінювання для прийняття управлінських рішень. Або при формуванні програмного забезпечення для оптимізації процесу планування та впровадження інфраструктурних проектів.

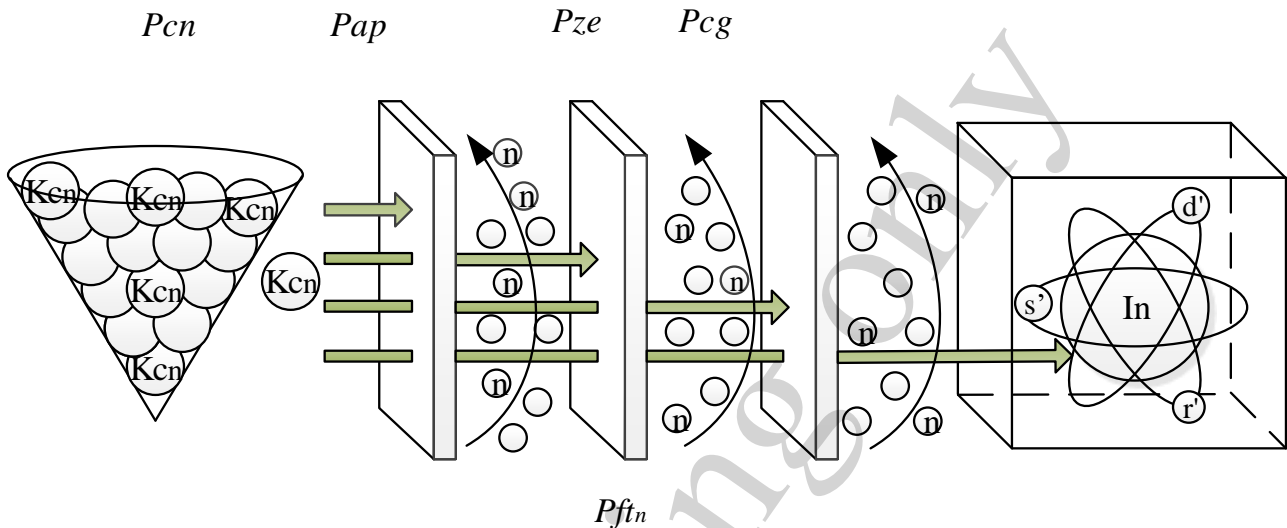


Рис. 4. Формалізована модель сегрегації елементів та параметрів управління інфраструктурним проектом на рівні моношаблону при безпеко-орієнтованому управлінні

Формалізована модель є триблочною структурою, що відображає процес сегрегації елементів управління інфраструктурним проектом, починаючи з етапу ініціації та планування інфраструктурного проекту на основі моношаблону. Процес здійснюється крізь систему фільтру, де на проект впливають фактори проактивного управління, внутрішнього проектного середовища, проектні зміни і опір системи проекту. Завершується процес формуванням безпеко-орієнтованого інфраструктурного проекту із набором сегрегованих параметрів та елементів.

Перший блок моделі є базою структурно декомпонованих елементів та параметрів моношаблону інфраструктурних проектів. Кількість та значення залежить від специфіки інфраструктурного проекту, зокрема масштабу, величини та наповнення. Опишемо I блок залежністю (9).

$$\sum Pcn = [Kcn_1; Kcn_n; Kcn_{n+1}],$$

при чому

$$n \in [0; \infty], \quad (9)$$

де P_{cn} – структурно декомпоновані елементи та параметри управління моношаблону інфраструктурного проекту; K_{cn} – елементи та параметри управління інфраструктурним проектом.

Другий блок моделі характеризується переходом структурно декомпонованих елементів управління та параметрів моношаблону інфраструктурного проекту з бази даних в систему фільтрів проекту. У даному блоці здійснюється їх сегрегація у відповідності до потреб та специфіки проекту, від чого напряду залежить кількість систем фільтрів та їх шарів.

На даному етапі елементи та параметри управління моношаблону інфраструктурного проекту проходять через активну фазу внутрішнього проектного середовища. Цей процес включає вплив проактивного управління інфраструктурним проектом, врахування та реагування на проектні зміни і його турбулентне оточення та ін.

Описати даний етап можемо виразом (10).

$$P_{cn} = \langle P_{ftn} \rangle \in \{P_{ap}; P_{ze}; P_{cg}\}, \quad (10)$$

де P_{ap} – проактивне управління інфраструктурним проектом; P_{cg} – вплив проектних змін.

Однак слід врахувати, що в процесі проходження елементів та параметрів управління моношаблону інфраструктурного проекту системи фільтру вони стикаються з опором. Опір системи фільтру характеризується в першу чергу часовими затримками проходження системи фільтру та є процесом сприйняття, сегрегацією системою якісно підібраних елементів та параметрів моношаблону та відсіюванням не потрібних. В комплексі він залежить від кількості фільтрів, їх величини, що в свою чергу залежить від масштабу проекту, структурного шару, кількості параметрів та елементів управління, що повинні пройти сегрегацію.

Описати опір системи фільтру можемо виразом (11).

$$R_{pft} = q_{ft} \frac{N_{ft}}{V_{ft}}, \quad (11)$$

де R_{pft} – опір системи фільтру елементів та параметрів управління моношаблону інфраструктурного проекту; q_{ft} – опір структурного шару системи фільтру елементів та параметрів управління моношаблону інфраструктурного проекту; N_{ft} – кількість структурних шарів системи фільтру елементів та параметрів управління моношаблону інфраструктурного проекту; V_{ft} – величина структурного шару системи фільтру елементів та параметрів управління моношаблону інфраструктурного проекту.

Третім блоком моделі є формування блоків структурної декомпозиції інфраструктурного проекту In на основі сегрегованих елементів та параметрів

управління моношаблону при безпеко-орієнтованому управлінні. Блок можемо записати виразом (12).

$$In = \{r'; d'; s'\}, \quad (12)$$

де r' ; d' ; s' – сегреговані елементи та параметри управління структурною декомпозицією, ресурсозабезпеченням та безпекою моношаблону інфраструктурного проекту.

6. Обговорення результатів дослідження процесу сегрегації елементів управління інфраструктурними проектами із застосуванням моношаблону при безпеко-орієнтованому управлінні

Розробка моделей сегрегації елементів управління інфраструктурними проектами при впливі змін та безпеко-орієнтованому управлінні є комплексним дослідженням. Дослідження передбачає процес деталізації елементів інфраструктурних проектів, їх розподілу та поведінки при впливі змін та безпеко-орієнтованому управлінні. Результати дослідження отримано шляхом застосування фундаментальних принципів та положень проектного управління, інструментальних засобів моделювання і системного аналізу. Зокрема сформовано трирівневу концептуальну модель-схему моношаблону інфраструктурного проекту, що поєднує інструментальний, фундаментальний та композиційні рівні (рис. 1) і здійснено формалізацію (1)–(4). Особливістю даної моделі є процес поєднання та взаємодії в моношаблонах інфраструктурних проектів на композиційному рівні трьох елементів – оточення, стейкхолдерів та вимог до безпеки при структурній декомпозиції. Обмеженнями концепції є наявність залежності впливу непрогнозованих елементів турбулентного середовища, притаманним інфраструктурним проектам. Запропоновано тришарову DSR модель-схему системи фільтру елементів та параметрів управління інфраструктурним проектом при безпеко-орієнтованому управлінні (рис. 2). Описано особливості її застосування у залежностях (5)–(8). У порівнянні з іншими дана система передбачає використання 3 шарів фільтру, кожен з яких відповідає за відбір потрібних для інфраструктурних проектів елементів та параметрів – декомпозиції, безпеки, ресурсів. Недоліком системи є те, що збільшуючи кількість систем фільтрів чи шарів при плануванні проекту, збільшуються основні параметри проекту – час, вартість, якість, безпека проекту (рис. 3, а–г). Формалізовано модель сегрегації елементів та параметрів управління інфраструктурним проектом на рівні моношаблону при безпеко-орієнтованому управлінні (рис. 4) та описано її залежності (9)–(12). Особливістю моделі є інтеграція системи фільтру інфраструктурного проекту, врахування опору системи в процесі відбору елементів та параметрів управління інфраструктурним проектом. Результатом моделі є формування безпеко-орієнтованого інфраструктурного проекту із набором сегрегованих параметрів та елементів. Розвиток даного дослідження лежить в площині розробки нового та вдосконалення існуючого інструментарію управління змінами та змістом інфраструктурних проектах на стадії планування.

7. Висновки

1. Розроблено концептуальну модель-схему моношаблону інфраструктурного проекту. Модель моношаблону інфраструктурного проекту сформована із трьох рівнів “фундаментального”, “інструментального” і “композиційного”. Застосовуючи інструментарій та фундаментальні положення управління проектами, виділено композиційний рівень. Його особливістю є взаємодія елементів на композиційному рівні – оточення інфраструктурних проектів, стейкхолдерів та вимог до безпеки при структурній декомпозиції.

2. Сформовано модель-схему системи фільтру елементів та параметрів управління інфраструктурним проектом при безпеко-орієнтованому управлінні. Запропонована тришарова DSR (декомпозиція, безпека, ресурси) система фільтру проекту, що здійснює відбір якісних параметрів моношаблону інфраструктурного проекту. Застосування системи фільтру інфраструктурного проекту підвищує його якість та безпеку, однак збільшуються витрати на проект та часові параметри реалізації.

3. Формалізовано модель сегрегації елементів та параметрів управління інфраструктурним проектом на рівні моношаблону при безпеко-орієнтованого управлінні. Триблокова модель описує процес інтеграції та функціонування системи фільтру інфраструктурного проекту. Описано необхідність врахування опору системи в процесі відбору елементів та параметрів управління інфраструктурним проектом. Результатом моделі є формування безпеко-орієнтованого інфраструктурного проекту із набором сегрегованих параметрів та елементів управління.

Подяки

Подяка Українській асоціації управління проектами (UPMA) та керівництву Львівського державного університету безпеки життєдіяльності.

Література

1. Bushuyev, S., Verenych, O. (2018). The Blended Mental Space: Mobility and Flexibility as Characteristics of Project/Program Success. 2018 IEEE 13th International Scientific and Technical Conference on Computer Sciences and Information Technologies (CSIT). doi: <https://doi.org/10.1109/stc-csit.2018.8526699>
2. Bushuyev, S., Verenych, O. (2018). Organizational Maturity and Project. *Advances in Logistics, Operations, and Management Science*, 104–127. doi: <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-3197-5.ch006>
3. Voitushenko, A., Bushuyev, S. (2019). Development of Project Managers' Creative Potential: Determination of Components and Results of Research. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 283–292. doi: https://doi.org/10.1007/978-3-030-33695-0_20
4. Babayev, I., Babayev, J. (2018). Management Priority of ICT Projects in Programme of Development Organization in Complex Dynamically Varying Environment. 2018 IEEE 13th International Scientific and Technical Conference on Computer Sciences and Information Technologies (CSIT). doi: <https://doi.org/10.1109/stc-csit.2018.8526618>

5. Acebes, F., Pajares, J., Galán, J. M., López-Paredes, A. (2014). A new approach for project control under uncertainty. Going back to the basics. *International Journal of Project Management*, 32 (3), 423–434. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2013.08.003>
6. Bochkovskii, A., Gogunskii, V. (2018). Development of the method for the optimal management of occupational risks. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 3 (3 (93)), 6–13. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2018.132596>
7. Bushuyeva, N., Bushuiev, D., Busuieva, V., Achkasov, I. (2018). IT Projects Management Driving by Competence. 2018 IEEE 13th International Scientific and Technical Conference on Computer Sciences and Information Technologies (CSIT). doi: <https://doi.org/10.1109/stc-csit.2018.8526680>
8. Бушуєв, С. Д., Бушуєв, Д. А., Ярошенко, Р. Ф. (2018). Проривні компетенції в управлінні інноваційними проектами та програмами. *Вісник Національного технічного університету “ХПІ”*. Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами, 1 (1277), 3–9. doi: <https://doi.org/10.20998/124507>
9. Dotsenko, N., Chumachenko, D., Chumachenko, I. (2018). Modeling of the Processes of Stakeholder Involvement in Command Management in a Multi-Project Environment. 2018 IEEE 13th International Scientific and Technical Conference on Computer Sciences and Information Technologies (CSIT). doi: <https://doi.org/10.1109/stc-csit.2018.8526613>
10. Kononenko, I., Lutsenko, S. (2019). Application of the Project Management Methodology Formation’s Method. *Organizacija*, 52 (4), 286–308. doi: <https://doi.org/10.2478/orga-2019-0018>
11. Lakhno, V., Tsiutsiura, S., Ryndych, Y., Blozva, A., Desiatko, A., Usov, Y., Kaznadiy, S. (2019). Optimization of information and communication transport systems protection tasks. *International Journal of Civil Engineering and Technology*, 10 (1), 1–9. URL: https://www.researchgate.net/publication/330998064_Optimization_of_information_and_communication_transport_systems_protection_tasks
12. Tsiutsiura, S., Kyivska, K., Tsiutsiura, M., Kryvoruchko, O., Dmytrychenko, A. (2019). Formation of a generalized information model of a construction object. *International Journal of Mechanical Engineering and Technology*, 10 (2), 69–79. URL: https://www.researchgate.net/publication/332250781_Formation_of_a_generalized_information_model_of_a_construction_object
13. Efe, P., Demirors, O. (2019). A change management model and its application in software development projects. *Computer Standards & Interfaces*, 66, 103353. doi: <https://doi.org/10.1016/j.csi.2019.04.012>
14. Morozov, V., Kalnichenko, O., Timinsky, A., Liubyma, I. (2017). Projects change management in based on the projects configuration management for developing complex projects. 2017 9th IEEE International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications (IDAACS). doi: <https://doi.org/10.1109/idaacs.2017.8095224>

15. Lianguang, M. (2016). Study on Project Information Management Based on Building Information Modeling. 2016 International Conference on Smart City and Systems Engineering (ICSCSE). doi: <https://doi.org/10.1109/icscse.2016.0071>
16. Sharon, A., Dori, D. (2015). A Project–Product Model–Based Approach to Planning Work Breakdown Structures of Complex System Projects. *IEEE Systems Journal*, 9 (2), 366–376. doi: <https://doi.org/10.1109/jsyst.2013.2297491>
17. Ivanusa, A., Yemelyanenko, S., Yakovchuk, R., Ivanusa, Z. (2019). Safety-focused Stakeholder Management in Civil Protection Projects. 2019 IEEE 14th International Conference on Computer Sciences and Information Technologies (CSIT). doi: <https://doi.org/10.1109/stc-csit.2019.8929847>
18. Whyte, J., Stasis, A., Lindkvist, C. (2016). Managing change in the delivery of complex projects: Configuration management, asset information and “big data.” *International Journal of Project Management*, 34 (2), 339–351. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2015.02.006>
19. Brotherton, S. A., Fried, R. T., Norman, E. S. (2008). Applying the work breakdown structure to the project management lifecycle. Paper presented at PMI® Global Congress 2008 – North America, Denver, CO. Newtown Square, PA: Project Management Institute.
20. Edelenbosch, O. Y., McCollum, D. L., van Vuuren, D. P., Bertram, C., Carrara, S., Daly, H. et. al. (2017). Decomposing passenger transport futures: Comparing results of global integrated assessment models. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 55, 281–293. doi: <https://doi.org/10.1016/j.trd.2016.07.003>
21. Kobylkin, D. S., Zachko, O. B. (2020). Structural models of safety-oriented management of infrastructure projects decomposition. *Materials of 2020 IEEE 15th International Scientific and Technical Conference on Computer Sciences and Information Technologies (CSIT 2020)*. Vol. 2. Lviv-Zbarazh, 131–134.
22. Kobylkin, D., Zachko, O., Popovych, V., Burak, N., Golovaty, R., Wolff, C. (2020). Models for Changes Management in Infrastructure Projects. *ITPM 2020*. URL: <https://www.semanticscholar.org/paper/Models-for-Changes-Management-in-Infrastructure-Kobylkin-Zachko/9e91a135c4533e7cc58fd18ded3e81a49d9295d9#related-papers>
23. Zachko, O. B., Chalyy, D. O., Kobylkin, D. S. (2020). Models of technical systems management for the forest fire prevention. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*, 5, 129–135. doi: <https://doi.org/10.33271/nvngu/2020-5/129>
24. Zachko, O., Golovaty, R., Kobylkin, D. (2019). Models of safety management in development projects. 2019 IEEE 14th International Conference on Computer Sciences and Information Technologies (CSIT). doi: <https://doi.org/10.1109/stc-csit.2019.8929743>
25. Practice Standard for Work Breakdown Structures (2019). Project Management Institute, 100.
26. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK®Guide) (2017). Newtown Square, Pa.: Project Management Institute, Inc., 756.
- 27.